

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04071382  
 PUBLICATION DATE : 05-03-92

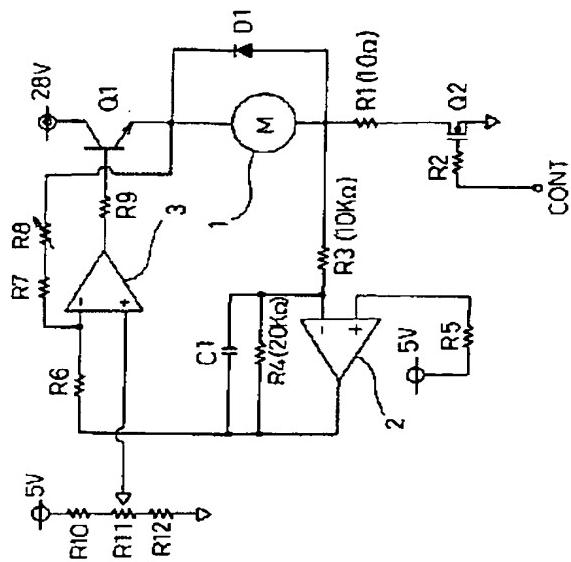
APPLICATION DATE : 10-07-90  
 APPLICATION NUMBER : 02182175

APPLICANT : KONICA CORP;

INVENTOR : SATO KAZUO;

INT.CL. : H02P 5/168 B65H 5/06 G03G 15/00  
 G03G 15/00 G03G 15/00

TITLE : DC MOTOR CONTROL CIRCUIT



**ABSTRACT :** PURPOSE: To realize easy and reliable constant speed control of motor by providing a current/voltage converting means and a voltage amplifying circuit and setting the amplification factor of the voltage amplifying circuit at a predetermined value which is equal to the ratio between DC voltage to be applied on a DC motor and the starting current.

CONSTITUTION: A DC motor 1 is connected in series with an emitter follower NPN transistor Q1, a current/voltage converting resistor R1 and a power MOS transistor Q2 for switching control. A control signal CONT is fed through a resistor R2 to the gate of the power MOB transistor Q2. The current/voltage converting resistor R1 has resistance of 10Ω and produces a 10V voltage for 1A current which means gain of '10' and since an inverting amplifier 2 has gain of '2', total amplification factor of '20' (constant) is obtained. When a voltage proportional to such driving current is fed back to the DC motor 1, constant speed control can be realized within a predetermined load range.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (JP)

(11) 特許出願公開

## (2) 公開特許公報 (A)

平4-71382

(5) Int.Cl.<sup>5</sup>H 02 P 5/168  
B 65 H 5/06  
G 03 G 15/00

識別記号

1 0 2  
1 0 9  
1 1 0

庁内整理番号

B 9063-5H  
J 7111-3F  
8004-2H  
7369-2H  
7369-2H

(3) 公開 平成4年(1992)3月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

(4) 発明の名称 DCモータ制御回路

(2) 特願 平2-182175

(2) 出願 平2(1990)7月10日

(7) 発明者 佐藤一夫 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(7) 出願人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(7) 代理人 弁理士 井島藤治 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

DCモータ制御回路

## 2. 特許請求の範囲

DCモータ(1)に流れる電流を電圧に変換する電流/電圧変換手段(R1)と、

該電流/電圧変換手段(R1)から発生する電圧を增幅して前記DCモータ(1)に供給する電圧増幅回路(2, 3)とを有し、

該電圧増幅回路(2, 3)の増幅率は所定の値となっており、かつ、この所定の値は、DCモータに供給するDC電圧と起動電流との比となっていることを特徴とするDCモータ制御回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明はDCモータの制御回路に関し、特に、複写機の給紙制御に用いられるモータの一定速度制御に関するものである。

## (発明の背景)

複写機やレーザービームプリンタ等において、

光学系を駆動するモータはP.L.L.回路等を用いて高精度に制御されているのが普通であるが、給紙を制御するモータについては、負帰還回路によるモータの一定速度制御は行われていない。給紙制御にはそれほどの精度が要求されず、モータ駆動のタイミングさえ正確ならば、所望の精度を保障できるからである。

## (発明が解決しようとする課題)

給紙カセットが装置の側面にセットされるタイプの複写機では、給紙バスが短く、給紙制御の精度はそれほど問題とならない。

しかし、近年、普及しつつある小型かつ低コストのフロントローディングタイプ(転写紙を装置の下部にセットし、転写の際に感光体の位置する上部に給送するタイプ)の複写機では、給紙バスが長く、それゆえに、給紙精度が問題となってくる。例えば、負荷である転写紙の種類や状態によって給紙モータの回転が変化したりすると、給紙中にその誤差が拡大され、ともすると、装置の許容範囲外となってジャムの誤検知等の誤動作が発

生することになる。

したがって、このような場合は、給紙モータにも一定速度制御が必要となる。しかし、システムを複雑化することは許されず、要求精度もそれほど高くないため、簡易かつ確実なモータ制御方式を採用することが必要となる。従来、このような検討はなされておらず、適切なモータ制御方式がなかった。

本発明はこのような検討結果に基づいてなされたものであり、モータの簡易かつ確実な一定速度制御が可能な新規なモータ制御回路を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は、DCモータに流れる電流を電圧に変換する電流／電圧変換手段と、該電流／電圧変換手段から発生する電圧を增幅して前記DCモータに供給する電圧増幅回路とを有し、該電圧増幅回路の増幅率は所定の値となっており、かつ、この所定の値は、DCモータに供給するDC電圧と起動電流との比となっていることを特徴とする。

- 3 -

この場合、A点より、負荷（駆動電流I）の増大にともなって、供給電圧を増加させればよい。A点はモータに16V印加時のT-N特性 $\alpha$ 上の点であり、B点はモータに24V印加時のT-N特性 $\beta$ 上の点である。負荷TがAからBまで変化するとき、負荷の増加にともなって、駆動電流Iはイからアまで変化する。

この時、電流の増加に比例して電圧を増加させれば、適性なゲインで $\delta$ のようなフラットな特性を得ることができる。このゲインは、 $(V_A - V_B) : (I_A - I_B)$  で決まる。これは、つまり（供給電圧）：（起動電流）ということであり、モータの特性カーブからすぐに計算可能な値である。

このように、測定（供給）電圧を変化させた場合の、各供給電圧と起動電流（起動時点の電流）の比は、各供給電圧において一定となる。すなわち、一定速度制御をする場合には、供給電圧と駆動電流の関係は、

$$24V + 1.2 A = 20 \text{ (定数)} \dots \dots \dots (1)$$

#### (作用)

本発明前に本願発明者によって検討された、モータの簡易制御方式について第3図および第4図を用いて説明する。

第3図はDCモータの負荷（トルク）Tを横軸に、回転数NおよびDCモータに流れる電流Iを縦軸にとって、その関係を示した図である。

測定電圧（DCモータに供給する電圧）を24Vとした場合のT-I特性は直線 $\alpha$ で表され、このような特性を有するDCモータの一定速度制御を行うための条件について検討する。

本来、このDCモータは、無負荷状態では回転数3600rpmであり、負荷Tが重くなるにしたがって回転数は低下し、960(g-cm)のときに回転数は零となる（T-N特性 $\beta$ ）。負荷Tが増加しても回転数が所定範囲で一定となる特性（太線で示される特性 $\delta$ ）をつくりだすことを考える。説明の便宜上、以下、負荷がA点からB点まで変化した場合に回転数Nを一定に保つ場合につき考察する。

- 4 -

を満足する（無負荷回転数は電圧に比例するものとする）。

よって、負荷の変化を電流に置き換え、供給電圧で負荷倍分のトルクを補償するためには、

$$(電流値) \times (定数) = (モータ印加電圧) \\ とすればよい。$$

以上の検討結果に基づいて、第4図のようなモデル回路を考え、DCモータの一定速度制御を行う場合の必要ゲインならびに定数を求める。

供給（印加）電圧 $V_M$ は、

$$V_M = K \cdot R \cdot I_M + バイアス - R \cdot I_M$$

$$= (K - 1) R \cdot I_M + バイアス$$

となり、 $(K - 1) R = 20$ （定数）となる。バイアスは設定回転数を決定する項で無負荷状態でモータにかかる電圧を測定することにより回転数を知ることができる。設定回転数Nは、

$$N = 3600 \times (\text{バイアス} / 24) \text{ rpm} \text{ となる。}$$

以上の方程式は、負荷のA点からB点までの一定速度制御に限定されるものではなく、回路のパラメータを適切に設定すれば、第3図の太線のよう

- 5 -

-498-

- 6 -

に無負荷のとき（負荷 = 0）から B 点までの一定速度制御を行うことも可能である。但し、実際のモータ制御では、A 点から B 点までの一定速度制御が達成されれば、十分実用に耐えるものと考えられる。

本発明はこのような検討に基づき、モータに流れる電流を検出することにより、モータにかかる電圧をアナログ的に変化させ、概略一定速度制御を達成するものである。

#### (実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第 1 図は本発明の一実施例の回路図である。

本実施例は、DC モータ 1 と直列に、エミッタフォロワ NPN トランジスタ Q 1 と、電流／電圧変換抵抗 R 1 と、スイッチング制御用のパワー MOS トランジスタ Q 2 を接続してある。パワー MOS トランジスタ Q 2 のゲートには抵抗 R 2 を介して制御信号 CONT が供給される。

また、抵抗 R 3, R 4, R 5, 容量 C 1 を有す

る反転アンプ 2 が抵抗 R 1 と DC モータ 1 の接続点に接続され、この反転アンプ 2 の出力電圧はさらに、抵抗 R 6, R 7, R 8 を具備する反転アンプ 3 で反転され、エミッタフォロワ NPN トランジスタ Q 1 のベースに供給されるようになっている。また、DC モータ 1 に並列に保護用のダイオード D 1 が接続されている。なお、抵抗 R 10, R 11, R 12 は反転アンプ 3 の非反転端子のバイアス電圧設定用である。

電流／電圧変換抵抗 R 1 の抵抗値は  $10\Omega$  であり、電流 1 A に対して 10V の電圧を発生するため、ゲイン “10” であり、反転アンプ 2 のゲインは “2” であるため、全体の増幅率は “20”（定数）となっている。

このような駆動電流に比例した電圧が DC モータ 1 に帰還されることにより、前述の検討より、所定の負荷範囲において一定速度制御が可能である。

第 2 図は他の実施例の構成を示す回路図である。

本実施例では、DC モータ 1 を、電源とエミッタ

- 7 -

タフォロワ PNP トランジスタ Q 3 のエミッタとの間に接続し、反転アンプ 4 の出力電圧をエミッタフォロワ PNP トランジスタ Q 3 のベースに供給するようになっている。動作は前掲の実施例と同様であり、抵抗 R 14 で DC モータ 1 に流れる電流を電圧に変換し、反転アンプ 4 で反転増幅し、トランジスタ Q 3 のベースに供給する。DC モータ 1 に流れる電流が増大すると、電源とトランジスタ Q 3 のエミッタとの間の電位差が拡大し、モータの供給電圧が増大し、比例関係が維持されるようになっている。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明は、モータに流れる電流を電圧に変換し、この電圧を増幅し、電流と電圧の比例関係を維持しつつ帰還し、モータにかかる電圧をアナログ的に変化させることにより、以下の効果が得られる。

(1) 簡易構成の回路により、所望精度内の一定速度制御が達成できる。

(2) 実際の装置への適用が容易であり、装置も

何ら複雑化しない。

(3) これらにより、例えば、小型かつ安価なフロントローディングタイプの複写機の信頼性向上できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の構成を示す回路図、

第 2 図は本発明の他の実施例の構成を示す回路図、

第 3 図は本発明前に本願発明者によってなされた検討内容を説明するための DC モータの特性図、

第 4 図は第 3 図の検討結果に基づいて制御条件を求める際のモデル回路を示す回路図である。

1 … DC モータ

2, 3, 4 … 反転アンプ

Q 1 … エミッタフォロワ NPN トランジスタ

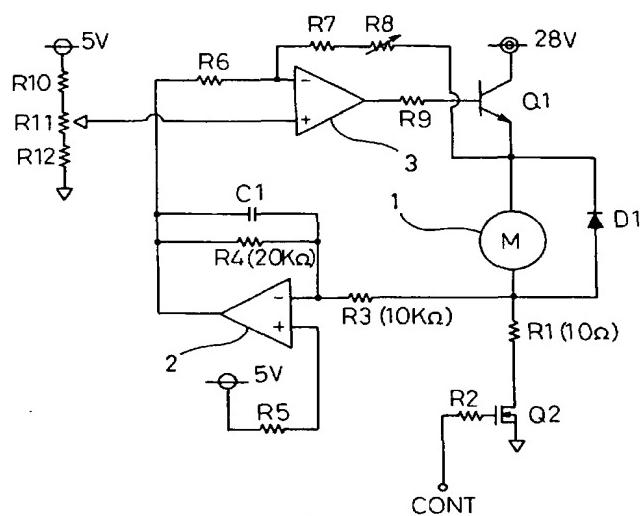
Q 2 … 制御用パワー MOS トランジスタ

Q 3 … エミッタフォロワ PNP トランジスタ

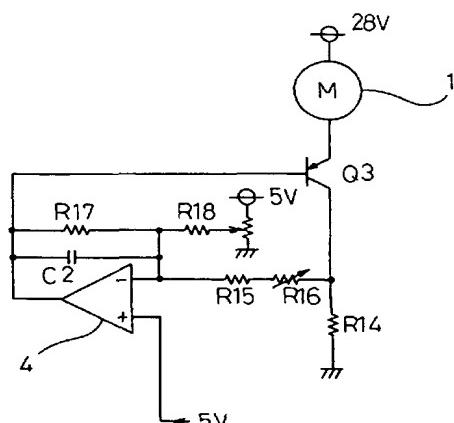
R 1, R 14 … 電流／電圧変換用抵抗

- 8 -

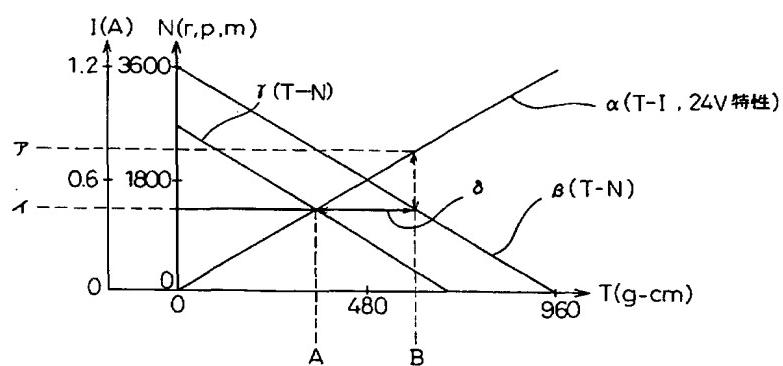
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

